

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVET D'INVENTION.

Gr. 8. — Cl. 3.

N° 801.060

Procédé pour la fabrication de pièces métalliques poreuses conformées.

Société dite : ACCUMULATOREN-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT résidant en Allemagne.

Demandé le 21 janvier 1936, à 15<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 11 mai 1936. — Publié le 27 juillet 1936.

(Demande de brevet déposée en Allemagne le 22 janvier 1935. — Déclaration du déposant.)

On sait que l'on peut faire des pièces métalliques poreuses à partir de poudres métalliques ou de mélanges de poudres métalliques et d'oxydes métalliques pulvé-  
5 rulents, versés dans des moules, par concrétion à des températures élevées mais cependant inférieures au point de fusion des métaux en jeu et dans des atmosphères inertes ou réductrices. L'utilisation d'un  
10 oxyde métallique pulvérulent seul, sans poudre métallique mélangée avec lui, présente l'inconvénient qu'il se forme facilement des fissures du fait d'une forte réduction de volume des particules, laquelle  
15 se produit, du fait de la réduction, avant la concrétion.

De façon à obtenir des pièces métalliques poreuses à partir de composés métalliques, on a proposé de les travailler sous forme  
20 pulvérulente avec un liquide de suspension ou un agent formant de la mousse, pour donner une masse mousseuse, de faire sécher celle-ci dans des moules puis de réduire et de concrétionner le contenu des  
25 moules à température élevée.

Dans ces procédés connus, la matière de départ doit, au moins au début, passer par une opération de solidification lui donnant une forme et s'effectuant dans des moules.  
30 La nécessité de moules entraîne naturelle-

ment une limitation des possibilités de conformation. Cette limitation est encore augmentée parce que, du fait de la concrétion de poudres non serrées ainsi que du fait du séchage de masses écumeuses, il se produit 35 une réduction de volume sensible de l'objet moulé qui ne doit pas être empêchée par le moule. Cet empêchement important se produit déjà, par exemple, avec de simples moules en forme de grilles et il en résulte 40 qu'il se forme des fissures dans l'objet conformé.

On évite cet inconvénient des procédés connus, grâce à la présente invention, en conformant l'objet à partir d'une masse 45 plastique sensiblement sans pores, — masse qui est obtenue par malaxage et pétrissage de composés métalliques pulvérulents, de préférence des oxydes, avec des additions visqueuses appropriées, de préférence ne 50 contenant pas d'acide, par exemple des alcools polyvalents, des lessives et des distillats du goudron, — et en chauffant l'objet conformé, en présence d'un réducteur, à température si élevée et pendant si long- 55 temps que les composés métalliques sont réduits à l'état de métal en même temps qu'ils se concrétionnent tandis que les constituants non métalliques de la masse se volatilisent totalement ou partiellement 60

Prix du fascicule : 5 francs.

en formant des pores. Dans ce traitement, il se produit une réduction des particules des composés métalliques en particules métalliques et leur concrétion en une pièce  
5 solide poreuse, tandis qu'en même temps, l'agent ajouté pour donner la plasticité, se vaporise totalement ou partiellement. Contrairement à ce qu'on pouvait s'attendre, cet agent ne donne, de ce fait, aucune  
10 déformation et aucune déchirure de la pièce moulée, mais on a, jusqu'à sa disparition, une bonne cohérence des particules à concrétionner et l'on obtient, malgré que la masse de départ ne comporte pas de pores,  
15 des pièces concrétionnées dont le volume des pores va jusqu'à 80 %.

Comme matière de départ, on peut utiliser tous les composés métalliques que l'on peut réduire à l'état de métal en dessous du  
20 point de fusion du métal en jeu, par exemple les oxydes, chlorures, nitrates, sulfates, oxalates, acétates et autres composés, par exemple des métaux lourds. On peut utiliser des composés d'un seul métal ou de  
25 différents métaux en mélange pour obtenir des alliages. En outre, on peut encore ajouter au composé métallique des matières telles que du carbone et du silicium ou leurs composés qui, au cours du traitement thermique, se combinent avec le métal réduit,  
30 ou dont la présence dans les pores de la pièce concrétionnée est importante pour son utilisation.

Comme agents plastifiants, on a en première ligne des matières organiques telles que des huiles, des graisses, des acides gras et des alcools polyvalents mais aussi des matières inorganiques telles que des lessives alcalines et des solutions de verre  
40 soluble. Comme ces matières additionnelles, en outre, du fait qu'elles permettent de conformer les composés métalliques, servent également à former les pores du fait de leur séparation ultérieure, leur nature et leur quantité se déterminent également  
45 d'après la porosité que l'on désire avoir pour l'objet à fabriquer. Plus on ajoute de liant donnant la plasticité, plus est élevé le volume des pores de l'objet métallique concrétionné. En général, la quantité de cet  
50 agent ne dépasse pas 40 % en poids de la quantité utilisée du composé métallique.

A partir de la plupart des composés métalliques, on peut obtenir, avec ces liants, des masses ayant de bonnes propriétés plas- 55 tiques. Il y a peu de combinaisons, par exemple des oxydes produits ou portés au rouge à température très élevée, qui tendent à passer à un état plus pâteux, par traitement avec le liant liquide. Mais, même 60 à partir de ces corps, on peut obtenir des masses plastiques utilisables lorsqu'on les utilise en mélange avec des matières additionnelles appropriées. On a constaté que comme matières additionnelles, utilisables 65 pour améliorer la plasticité, on pouvait utiliser la plupart des matières qui, par exemple comme les hydroxydes métalliques et le charbon, adsorbent bien les liants utilisés. Chacune de ces additions agit aussi 70 naturellement sur le degré de porosité du produit final. En conséquence, on choisira sa nature et sa quantité en tenant compte du volume de pores désiré.

De façon à obtenir de plus grands pores 75 dans l'objet concrétionné, on peut mélanger à la masse une matière de ce genre, dégageant du gaz, qui, comme par exemple le bicarbonate d'ammonium, après la conformation mais encore à l'état plastique, la 80 remplit de bulles de gaz et la fait gonfler.

En cas de besoin, on peut réduire le danger de formation de fissures en ajoutant à la masse plastique de départ des matières qui, comme par exemple le charbon de 85 bois, peuvent absorber les constituants de la masse se séparant trop violemment lors du chauffage et les rendre progressivement au cours du traitement thermique.

La réduction des composés métalliques 90 pour donner des métaux peut se faire dans le four en faisant passer des gaz réducteurs tels que l'hydrogène ou l'oxyde de carbone. Cependant on peut également, comme agent donnant de la plasticité ou comme 95 addition convenant pour n'importe quel autre but, prendre des matières qui agissent en même temps comme réducteur, telles que par exemple des composés organiques ou du carbone, et effectuer la concrétion en ce cas dans le vide ou dans une atmo- 100 sphère inerte ou dans une atmosphère réductrice obtenue par décomposition de ces matières.

Lorsque l'on fait la masse plastique de départ, il faut faire attention que toutes les matières que l'on ne désire pas voir dans le produit final, en tant qu'elles ne s'en vont pas par séparation ultérieure, se volatilisent à l'état gazeux, décomposées ou non, pendant le traitement thermique.

Ce résultat s'obtient de la meilleure façon en utilisant des mélanges dont les constituants non métalliques réagissent les uns avec les autres, lors du chauffage, en formant des produits gazeux. Comme exemple simple, on a, dans ce but, la combinaison d'oxydes métalliques avec un agent organique donnant de la plasticité, tel que la glycérine. La glycérine est oxydée, en réduisant l'oxyde du métal en métal, par l'oxygène de l'oxyde métallique, en donnant de l'eau et de l'acide carbonique. En cas de besoin, on peut également volatiliser les constituants de la masse de départ à enlever en faisant passer, par intervalles, des gaz et des vapeurs tels que l'oxygène et l'eau, qui forment avec ceux-ci des composés volatils.

Pour conformer les objets, on peut utiliser tous les procédés qui sont courants pour la conformation des masses plastiques. Ainsi, on peut donner, à la main ou à l'aide de gabarits, des formes compliquées. Par laminage, on peut conformer des plaques, par refoulement en filière, des objets cylindriques et autres à section constante, et par découpage ou matriçage des grilles et objets analogues. S'il est avantageux de conformer l'objet en plusieurs pièces, celles-ci peuvent être réunies les unes les autres, commodément, en les serrant légèrement les unes contre les autres. La masse plastique peut être soumise également à l'opération de concrétion, en combinaison avec des objets en métal massif, tels que des fils métalliques, des bandes de tôle, etc. On obtient de cette façon des pièces concrétionnées avec parties en saillie ou enrobées en métal massif qui peuvent servir à renforcer le corps concrétionné, à amener du courant ou à d'autres applications.

Les corps métalliques poreux obtenus avec le procédé selon la présente invention se caractérisent par une résistance mécanique relativement élevée. Ceci est une con-

séquence du traitement donnant de la plasticité à la matière de départ, qui permet une répartition très intime et très uniforme des particules à concrétionner et qui réunit celles-ci, déjà à l'état non concrétionné, de façon si intime qu'elles se comportent comme une pièce unique, cohérente, lors des changements de volume dus au traitement thermique.

Les possibilités d'utilisation des corps métalliques poreux, obtenus conformément à la présente invention, sont très nombreuses. Pour donner quelques exemples, ils peuvent servir comme filtres, comme moules, comme mèches, comme plaques d'accumulateurs ou, comme catalyseurs.

#### RÉSUMÉ.

Procédé pour la fabrication d'objets métalliques conformés et poreux, caractérisé par le fait que l'on conforme l'objet à partir d'une masse plastique sensiblement sans pores, masse qui est obtenue par malaxage et pétrissage de composés métalliques pulvérulents, de préférence des oxydes, avec des additions visqueuses, appropriées, de préférence ne contenant pas d'acide, par exemple des alcools polyvalents, des lessives et des distillats du goudron et que l'on chauffe l'objet conformé en présence d'un réducteur, à température si élevée et pendant si longtemps que les composés métalliques sont réduits à l'état de métal en même temps qu'ils se concrétionnent, tandis que les constituants non métalliques de la masse se volatilisent totalement ou partiellement, en formant des pores.

Ce procédé peut encore être caractérisé par les points suivants, ensemble ou séparément :

- 1° Le liant donnant la plasticité sert en même temps comme réducteur ;
- 2° Pour améliorer la plasticité de la masse de départ, on y ajoute encore des matières qui présentent un bon pouvoir d'adsorption pour le liant utilisé, par exemple des hydroxydes métalliques ;
- 3° Pour augmenter la porosité de l'objet concrétionné, on ajoute à la masse de départ des matières dégageant des gaz qui la remplissent de bulles de gaz et la font gon-

[801.060]

— 4 —

après la conformation mais encore à  
tat plastique ;  
4° Pour éviter la formation de fissures,  
on ajoute à la masse de départ plastique des  
5 matières ayant un pouvoir d'absorption

élevé qui, comme le charbon de bois, peu-  
vent absorber les constituants de la masse  
se séparant trop rapidement pendant le  
chauffage et les rendre progressivement au  
cours du traitement thermique. 10

Société dite : ACCUMULATOREN-FABRIK  
AKTIENGESELLSCHAFT.

Par procuration :  
Société BRANDON, SIMONNOT et RINUY.